

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-332752

(43)Date of publication of application : 30.11.2000

(51)Int. Cl.

H04L 12/18

H04L 12/56

(21)Application number : 11-141155

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 21.05.1999

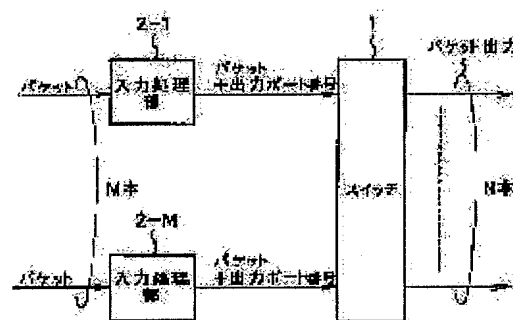
(72)Inventor : HONDA MASAHIKO
ISOYAMA KAZUHIKO

(54) PACKET EXCHANGING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a multicast function for a switch, which does not have the multicast function by obtaining the number of a port to which a packet should be sent from a multicast address of the inputted packet and supplying it to the switch together with the packet.

SOLUTION: A packet exchange is equipped with a switch 1 and M input process parts 2. The switch part 1 is equipped M packet inputs and N packet outputs. The switch 1 is a self-routing switch, and when a packet and the number of a port to which the packet should be outputted are given, the switch outputs the packet to the output port specified with the port number. The input process parts 2-1 to 2-M, once receiving the packet, read out information regarding destination address or the like given to the header of the packet, add the output port number to the packet, store them in an inner buffer, and output them in sequence.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

21.04.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3557946

[Date of registration]

28.05.2004

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]



特願2002-314498号

F1409

③止

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-332752

(P2000-332752A)

(43) 公開日 平成12年11月30日 (2000.11.30)

(51) Int.Cl.⁷H04L 12/18
12/56

識別記号

FI

H04L 11/18
11/20

ターミナル* (参考)

5K030
102Z 9A001

審査請求 有 請求項の数 8 OL (全 8 頁)

(21) 出願番号

特願平11-141155

(22) 出願日

平成11年5月21日 (1999.5.21)

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 本多 雅彦

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株
式会社内

(72) 発明者 磯山 和彦

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株
式会社内

(74) 代理人 100080816

弁理士 加藤 朝道

Fターム (参考) 5K030 GA08 HA08 HB16 JA05 KA05

KA13 KX28 LA19 LD03 LE12

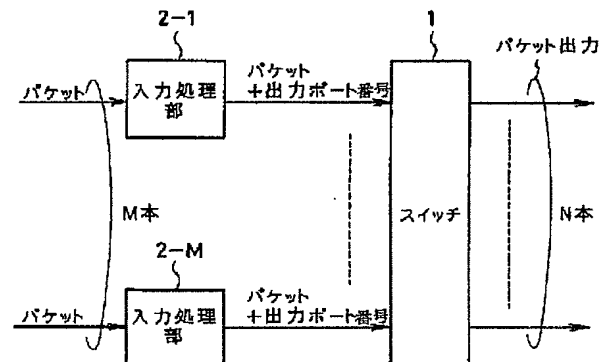
9A001 CC03 DD10 JJ12 KK56

(54) 【発明の名称】 パケット交換装置

(57) 【要約】

【課題】 1つの入力ポートから受信したパケットを複数の出力ポートに同時に出力する機能、すなわちマルチキャスト機能がないスイッチにおいて、マルチキャスト機能を実現可能としたパケット交換装置の提供。

【解決手段】 パケットおよび前記パケットを出力すべきポート番号を入力とし前記パケットを前記ポート番号で指定された出力ポートに出力するスイッチと、パケットをそれぞれ入力し前記パケットにポート番号を付与して前記スイッチへ供給する複数の入力処理部と、を備え、前記入力処理部が、入力したパケットがマルチキャストパケットであることを認識した場合に、前記パケットのマルチキャストアドレスから前記パケットを出力すべきポート番号を取得し、該パケットとともに、前記スイッチに供給する手段を備える。



【特許請求の範囲】

【請求項1】マルチキャスト機能を具備しないスイッチを備えたパケット交換装置において、入力したパケットがマルチキャストパケットである場合、該パケットをマルチキャスト送信するために選択される前記スイッチの複数の出力ポートのポート番号を取得し、前記パケットを、前記複数の出力ポート分、前記スイッチの入力に出力ポート番号とともに順次供給する手段を備えた、ことを特徴とするパケット交換装置。

【請求項2】パケット及び前記パケットを出力すべきポート番号を入力とし前記パケットを前記ポート番号で指定された出力ポートに出力するスイッチを備えたパケット交換装置において、

入力したパケットがマルチキャストパケットであることを認識した場合に、前記パケットのマルチキャストアドレスから前記パケットを出力すべき前記スイッチの出力ポート番号を指定した出力ポート情報を取得する手段と、

前記パケットと前記取得された出力ポート情報とを一組として一時的に蓄積する記憶手段と、

前記記憶手段に蓄積されている出力ポート情報で指定されている出力ポートの数分、前記出力ポート情報と組をなして蓄積されている前記パケットを出力ポート番号とともに順次前記スイッチの入力に供給する手段と、を備えたことを特徴とするパケット交換装置。

【請求項3】前記スイッチが、一つのパケットに対して同時に複数の出力ポートに出力するマルチキャスト機能を具備していないスイッチよりなる、請求項2記載のパケット交換装置。

【請求項4】前記記憶手段に蓄積されている出力ポート情報で指定されている出力ポートののすべてについて、前記出力ポート情報と組をなして蓄積されている前記パケットが出力ポート番号とともに前記スイッチの入力に供給された場合に、前記記憶手段に蓄積されている前記出力ポート情報及び前記パケットの組が前記記憶手段から削除される、ことを特徴とする請求項2記載のパケット交換装置。

【請求項5】パケット及び前記パケットを出力すべきポート番号を入力とし前記パケットを前記ポート番号で指定された出力ポートに出力するスイッチと、

パケットを入力し前記パケットに出力ポート番号を付与して前記スイッチの入力ポートに供給する複数の入力処理部と、を備え、

前記各入力処理部が、入力したパケットがマルチキャストパケットであることを認識した場合に、前記パケットを処理するマルチキャスト処理手段を備え、

前記マルチキャスト処理手段が、マルチキャストアドレスに対応させて、前記パケットを蓄積するバッファ番号と前記パケットを出力すべき前記スイッチの出力ポート番号を指定した出力ポート情報と

を対応させて格納したテーブルと、

前記パケットのヘッダから抽出されたマルチキャストアドレスに基づき前記テーブルを参照してバッファ番号と前記スイッチの出力ポート情報とを取得する手段と、前記パケットと前記出力ポート情報とを組として一時的に蓄積する複数のバッファと、

前記パケットと前記出力ポート情報とを組として前記バッファ番号で指定された前記バッファに振り分ける手段と、

10 前記複数のバッファのうち出力許可されたバッファに蓄積されている、前記パケットと出力ポート情報から、前記出力ポート情報で指定される出力ポートについて順次、前記パケットに出力ポート番号を付与して前記スイッチに供給する手段と、

を備えていることを特徴とするパケット交換装置。

【請求項6】パケット及び前記パケットを出力すべきポート番号を入力とし前記パケットを前記ポート番号で指定された出力ポートに出力するスイッチと、

20 パケットを入力し前記パケットに出力ポート番号を付与して前記スイッチへ供給する入力処理部と、を備え、前記入力処理部が、入力したパケットがマルチキャストパケットであるかユニキャストか判定するマルチキャスト判定手段と、

前記マルチキャスト判定手段でユニキャストパケットと判定されたパケットを内部のバッファに蓄積し、パケットが蓄積されている場合、出力要求信号を送出するユニキャスト処理手段と、

30 前記マルチキャスト判定手段でマルチキャストパケットと判定されたパケットを処理し、前記パケットを、マルチキャストアドレスに対応した前記スイッチの出力ポート番号を指定する出力ポート情報とともに1組として内部バッファに蓄積し、少なくとも1つのパケットが前記内部バッファに蓄積されている場合、出力要求信号を送出するマルチキャスト処理手段と、

40 前記ユニキャスト処理手段及び／又は前記マルチキャスト処理手段からの出力要求信号に対して選択的に出力許可を与え、出力許可された前記ユニキャスト処理手段又は前記マルチキャスト処理手段から出力されるパケット及び出力ポート番号を前記スイッチの入力に供給する選択手段と、

を備え、前記マルチキャスト処理手段は、前記内部バッファに蓄積されている前記パケットと出力ポート情報から、前記出力ポート情報で指定される出力ポートについて順次、前記パケットに出力ポート番号を付与して出力する、ことを特徴とするパケット交換装置。

【請求項7】前記マルチキャスト処理手段が、前記マルチキャスト判定手段から出力されるパケットを受け取り該パケットのヘッダを解析してマルチキャストアドレスを出力するパケット解析手段と、

複数のバッファを備えたパケットバッファと、一エントリあたり、前記スイッチの複数の出力ポートのうちどのポートに出力するかを規定する出力ポート情報と、どのバッファに前記パケットを格納するかを規定するバッファ番号とを含むマルチキャストテーブルを備え、前記パケット解析手段が出力するマルチキャストアドレスを受け取り、前記マルチキャストアドレスから生成されたテーブルアドレスに基づき、前記マルチキャストテーブルを検索して、マルチキャスト動作させるためのバッファ番号と、前記スイッチの出力ポート番号を指定する出力ポート情報とを取得する出力ポート検索手段と、

前記パケットを、前記出力ポート検索手段から出力される前記バッファ番号を参照して、前記パケット及び出力ポート情報を前記複数のバッファのいずれかに出力するパケット振り分け手段と、

を備え、

前記パケットバッファの複数のバッファは、前記パケット振り分け手段の複数の出力にそれぞれ対応して設けられ、前記パケット振り分け手段から出力される前記パケットを受け取るとともに、前記出力ポート検索手段から前記出力ポート情報を受け取り、前記パケットと前記出力ポート情報とを組として前記パケット番号で指定されたバッファに格納し、

前記パケットバッファが出力する送信要求信号と、前記選択手段より出力される出力許可信号とを監視し、前記複数のバッファのいずれかに送信許可信号を出力するスケジューリング手段と、を備えている、ことを特徴とする請求項 6 記載のパケット交換装置。

【請求項 8】前記出力ポート情報が、前記スイッチの N 個の出力ポートに対してそれぞれ出力選択／非選択を指定するビット情報よりなるビットマップデータからなる、ことを特徴とする請求項 6 記載のパケット交換装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、パケット交換機に関し、特に、マルチキャスト送信を行うパケット交換機に関する。

【0002】

【従来の技術】ある端末から複数の宛先へマルチキャスト送信（選択同報送信）する場合、例えばパケットのヘッダにマルチキャストアドレスを設定して送信し、スイッチでルーティングされ、マルチキャストグループをなす各宛先端末に送信される。パケットを複数の宛先へ交換スイッチからマルチキャスト送信（選択同報送信）する方法として、例えば特許第 2778520 号には、スイッチのある入力ポートにて 1 以上の出力ポートへマルチキャストパケットを出力できなくなった時、出力可能な出力ポートへマルチキャストパケットを送信し、同時

に、入力バッファとは別に備えたマルチキャスト用バッファにパケットデータを備え、出力できなかった出力ポートが出力可能になった時、マルチキャスト用バッファからパケットを送信する方法が開示されている。なお、この方法では、マルチキャストを行うパケットにはそのヘッダ部の予め定められた特定フィールドにマルチキャストである旨のフラグ及びマルチキャストすべき宛先アドレス情報を書き込む方式が用いられている。

【0003】すなわち、この従来のスイッチは、マルチキャスト用のメモリを利用することにより、必要な全ての出力ポートに対してパケットを送出できない場合、このメモリ内に全部送出するまでパケットを保留するものである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記した従来のスイッチは、下記記載の問題点を有している。

【0005】第 1 の問題点は、あるパケットが保留状態となっているときに、新たに別のパケットが、このメモリに蓄積されたとき、前のパケットが必要な全ポートに送出完了しない限り、その次のパケットが送出されない、ということである。

【0006】また、マルチキャスト用のメモリにパケットを蓄積しなくても、必要な出力ポートへの出力が成功した場合、たまたま同じマルチキャストチャンネルに属するパケットがマルチキャスト用のメモリに蓄積されていた場合、パケットの順序が入れ替わってしまう、ということである。

【0007】したがって本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであって、その目的は、1 つの入力ポートから受信したパケットを複数の出力ポートに同時に出力する機能、すなわちマルチキャスト機能がないスイッチにおいて、マルチキャスト機能を実現可能としたパケット交換装置を提供することにある。

【0008】また本発明の他の目的は、マルチキャストパケットの送信順序の入れ替えの発生を回避するパケット交換装置を提供することにある。これ以外の本発明の目的、特徴等は以下の説明により直ちに明らかとされるであらう。

【0009】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成する本発明は、パケットおよび前記パケットを出力すべきポート番号を入力とし前記パケットを前記ポート番号で指定された出力ポートに出力するスイッチと、パケットを入力し前記パケットにポート番号を付与して前記スイッチへ供給する入力処理部と、を備え、前記入力処理部が、入力したパケットがマルチキャストパケットである場合に、前記パケットのマルチキャストアドレスから前記パケットを出力すべきポート番号を取得し、該パケットとともに、前記スイッチに供給する手段を備えたものである。

【0010】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態について以下に説明する。本発明は、マルチキャスト機能を具備しないスイッチ、すなわち1つのパケットに対して複数の出力ポートの指定を行うことができないスイッチに対して、入力処理部を備え、この入力処理部が、マルチキャストパケットを入力した際に、マルチキャスト動作を実現するための出力ポート番号に関する情報を取得し、該パケットと出力ポート番号を所要出力ポート分コピーして、スイッチの入力に供給するように構成したものであり、かかる構成によりマルチキャスト機能を具備しないスイッチにおいてもマルチキャストを実現可能としている。

【0011】スイッチの出力側にバッファを備えたアウトプットバッファ型スイッチでは、1つのポートから入力されたパケットを、スイッチ出力部に配備された複数のバッファに同時に書き込むことにより、マルチキャストを容易に実現することができる。しかし、スイッチがこのような構成をとらない場合には、マルチキャストを容易に実現することはできない。

【0012】そこで、本発明は、マルチキャスト機能を具備しないスイッチにおいて、スイッチにパケットを入力する前に、あらかじめパケットを必要な回数だけコピーし、これをスイッチに入力することによって、マルチキャストを実現するものである。

【0013】本発明は、その好ましい実施の形態において、パケットおよび前記パケットを出力すべきポート番号を入力とし前記パケットを前記ポート番号で指定された出力ポートに出力するスイッチ(1)と、パケットを入力し前記パケットにポート番号を付与して前記スイッチへ供給する入力処理部(2-1~2-M)と、を備え、入力処理部(2-1~2-M)が、入力したパケットがマルチキャストパケットであるかユニキャストか判定するマルチキャスト判定手段(21)と、マルチキャスト判定手段(21)でユニキャストパケットと判定されたパケットを内部のバッファに蓄積し1個以上パケットが蓄積されている場合、出力要求信号を送出するユニキャスト処理手段(22)と、マルチキャスト判定手段(21)でマルチキャストパケットと判定されたパケットを処理し、前記パケットを、マルチキャストアドレスに対応した前記スイッチの出力ポート番号を指定する出力ポート情報とを1組として内部バッファに蓄積し、1個以上パケットが前記内部バッファに蓄積されている場合、出力要求信号を送出するマルチキャスト処理手段(23)と、ユニキャスト処理手段(22)及び/又は前記マルチキャスト処理手段(23)からの出力要求信号に対して選択的に出力許可を与え、出力許可された前記ユニキャスト処理手段又は前記マルチキャスト処理手段から出力されるパケットおよび出力ポート番号をスイッチ(1)の入力に転送する選択手段(25)と、を備

え、マルチキャスト処理手段(23)は、内部バッファに蓄積されている、前記パケットと出力ポート情報に対して、出力許可信号が与えられた場合に、順次、前記出力ポート情報で指定される出力ポート分、前記パケットに出力ポート番号を付与して出力する。

【0014】本発明の実施の形態において、マルチキャスト処理手段(23)は、マルチキャスト判定手段(21)から出力されるパケットを受けとり該パケットのヘッダを解析してマルチキャストアドレスを出力するパケット解析手段(231)と、複数のバッファを備えたパケットバッファ(234)と、一エントリあたり、前記スイッチの複数の出力ポートのうちどのポートに出力するかを規定する出力ポート情報と、どのパケットバッファに前記パケットを格納するかを規定するバッファ番号を含む、マルチキャストテーブル(232a)を備え、前記パケット解析手段(231)が出力するマルチキャストアドレスを受けとり、前記マルチキャストアドレスから生成されたテーブルアドレスに基づき、前記マルチキャストテーブルを検索して、マルチキャスト動作させるためのバッファ番号と、前記スイッチの出力ポート番号を指定する出力ポート情報とを、取得する出力ポート検索手段(232)と、前記パケットを、前記出力ポート検索手段から出力される前記バッファ番号を参照して、前記パケット及び出力ポート情報を前記複数のバッファのいずれかに出力するパケット振り分け手段(233)と、を備え、複数のバッファ(234-1~234-k)は、パケット振り分け手段(233)の複数の出力にそれぞれ対応して設けられ、パケット振り分け手段(233)から出力される前記パケットを受けとり、前記出力ポート検索手段から前記出力ポート情報を受けとり、前記パケットと前記出力ポート情報と組として前記パケット番号で指定されたバッファに格納し、パケットバッファ(234)が出力する送信要求信号と、前記選択手段より出力される出力許可信号とを監視し、前記複数のバッファのいずれかに送信許可信号を出力するスケジューリング手段(235)と、を備えている。

【0015】

【実施例】上記した本発明の実施の形態について更に詳細に説明すべく、本発明の実施例について図面を参照して以下に説明する。図1は、本発明のパケット交換機の一実施例の構成を示す図である。図1を参照すると、このパケット交換機は、スイッチ部1と、入力処理部2と、を備えて構成されている。スイッチ部1は、パケット入力をM本と、パケット出力をN本と、を備えている。ここで、M、Nは1以上の整数とする。

【0016】スイッチ部1には、M個の入力処理部2-1~2-Mが接続されている。スイッチ部1は、M本のパケット入力のいずれかから入力したパケットを、N本のパケット出力のいずれかに出力する。

【0017】M個の入力処理部2-1~2-Mは、それ

10

20

30

40

50

ぞれパケット入力線からパケットを受信し、受信したパケットをパケット入力経由で、スイッチ部 1 に転送する。

【0018】図 2 は、本発明の一実施例をなす入力処理部 2-1~2-M のうち 1 つの構成を示すものである。図 1 の入力処理部 2-1~2-M は同様の構成とされる。

【0019】図 2 を参照すると、入力処理部 2 は、受信したパケットを入力しマルチキャストかユニキャストか判定するマルチキャスト判定部 21 と、マルチキャスト判定部 21 でユニキャストと判定されたパケットを処理するユニキャスト処理部 22 と、マルチキャスト判定部 21 でマルチキャストと判定されたパケットを処理するマルチキャスト処理部 23 と、選択部 25 と、を備えて構成されている。

【0020】図 3 は、図 2 のマルチキャスト処理部 23 の構成を示す図である。図 3 を参照すると、マルチキャスト処理部 23 は、マルチキャスト判定部 21 から出力されるパケットを受信するパケット解析部 231 と、パケット解析部 231 が出力するマルチキャストアドレスを受信し、マルチキャストテーブル 232a を参照することによって、バッファ番号と複数の出力ポート番号を出力する出力ポート検索部 232 と、パケット解析部 231 から受信したパケットを、出力ポート検索部 232 から出力される出力ポート情報とバッファ番号を参照して、k 本の出力のいずれかに出力するパケット振り分け部 233 と、パケット振り分け部 233 からのパケットを受信し、さらに出力ポート検索部 232 から出力ポート情報を受信し、該パケットと出力ポート情報の両方を、パケットバッファ 234-1~234-k の k 個あるバッファのいずれかに格納し、パケットバッファ部 234 が出力する k 本の送信要求信号と、選択部（出力選択部）25 より出力される出力許可信号とを監視し、パケットバッファ 234-1~234-k のいずれかに、送信許可信号を出力するスケジューリング部 235 と、を備えて構成されている。

【0021】図 1 を参照して、本発明の一実施例の動作を説明する。

【0022】スイッチ 1 は、セルフルーティングスイッチであり、パケットおよび該パケットを出力すべきポート番号を与えられると、当該パケットを、該ポート番号で指定された出力ポートに出力する。本実施例では、このスイッチ 1 には、複数のポート番号は与えられないものとする。

【0023】入力処理部 2 は、パケットを受信すると、該パケットのヘッダに付与されている宛先アドレス等の情報を読み取り、該パケットに対して、ポート番号を付与して出力する。

【0024】図 2 を参照して、本発明の一実施例における入力処理部 2 の動作について説明する。

【0025】入力処理部 2 のマルチキャスト判定部 21 は、パケット入力線から受信したパケットを受信し、該ヘッダに書き込まれているアドレスを読み取り、該パケットがマルチキャストパケットか、ユニキャストパケットであるかを判定する。

【0026】マルチキャスト判定部 21 において、受信したパケットが、ユニキャストパケットと判定された場合には、該パケットはユニキャスト処理部 22 に転送され、受信したパケットがマルチキャストパケットと判定された場合には、該パケットはマルチキャスト処理部 23 に転送される。

【0027】なお、受信したパケットがユニキャストパケットかマルチキャストパケットであるかを、この入力処理部 2 に入力する前に判定してユニキャストパケットかマルチキャストパケットであることを示すフラグをパケットに付与するようにしてもよい。

【0028】ユニキャスト処理部 22 は、マルチキャスト判定部 21 から受信したパケットを受信し、それに付与されているアドレスを読み取り、出力すべきスイッチの出力ポート番号を得る。そして、この出力ポート番号とパケットとを組で内部の不図示のバッファに蓄積する。パケットは 1 個以上蓄積できるものとする。

【0029】なお、パケットの宛先アドレスからスイッチ 1 の出力ポート番号を得る方法は、ルーティング情報を参照して、宛先アドレスに対応する出力回線情報から出力ポート番号を取得する等、公知の技術が用いられる。ユニキャスト処理部 22 は、内部に 1 個以上パケットが蓄積されている場合、選択部 25 に対して出力要求信号を送出し、選択部 25 が出力許可信号を返送した場合には、内部のバッファに蓄積しているパケットを選択部 25 に出力する。

【0030】マルチキャスト処理部 23 も、ユニキャスト処理部 22 と同様に、内部のバッファにパケットを蓄積し、選択部 24 から与えられる出力許可信号に従いパケットを出力する。

【0031】選択部 25 は、ユニキャスト処理部 22 およびマルチキャスト処理部 23 から出力要求信号を受信する。この出力要求信号は、ユニキャスト処理部 22 およびマルチキャスト処理部 23 において、それぞれ、バッファにパケットが 1 個以上蓄積されているときに出力される。

【0032】ユニキャスト処理部 22 およびマルチキャスト処理部 23 のいずれか一方からのみ出力要求信号が出力されているときには、選択部 25 は、出力されている方に出力許可信号を出力し、両方から出力要求信号が出力されているときには、選択部 25 は、いずれか一方に対してのみ出力許可信号を出力する。こうすることによって、ユニキャスト処理部 22 またはマルチキャスト処理部 23 のいずれか一方のみからパケットが出力される。

【0033】さらに、選択部25は、ユニキャスト処理部22またはマルチキャスト処理部23から出力されるパケットおよび出力ポート番号をスイッチ1に転送する。

【0034】次に図3を参照して、マルチキャスト処理部23の動作について説明する。

【0035】マルチキャスト処理部23に入力されたパケットは、まずパケット解析部231に入力される。

【0036】パケット解析部231では、入力したパケットのヘッダ部を読み取り、該パケットのヘッダ部に書き込まれている宛先アドレス（マルチキャストアドレス）を得、該宛先アドレスを、出力ポート検索部232へ転送し、また該パケットをパケット振り分け部233に転送する。

【0037】出力ポート検索部232は、ランダムアクセスメモリ、又はROM（リードオンリメモリ）等よりなるマルチキャストテーブル232aを備えており、マルチキャストテーブル232aは、アドレスが入力されると、該アドレスに格納されているデータを出力する。

【0038】出力ポート検索部232は、パケット解析部231から宛先アドレスを受信すると、その宛先アドレスを基にあらかじめプログラムされた変換則に基づいて変換し、テーブルアドレスを得、これをマルチキャストテーブル232aに入力する。

【0039】この宛先アドレスからテーブルアドレスを得る方法としては、これ以外にもいくつか方法がある。

【0040】例えば、（1）その宛先アドレスの一部または全部をテーブルアドレスとして用いる。

【0041】（2）宛先アドレスとテーブルアドレスの対応を示すテーブルをあらかじめ作成しておき、そのテーブルの内容にしたがって変換を行う。

【0042】また、このブロックでマルチキャスト識別子を得るのではなく、マルチキャスト判定部21で、ユニキャストかマルチキャストかを判定するときにマルチキャスト識別子をあらかじめパケットに付与してから、次段のマルチキャスト処理部23に転送するようにしてもよい。

【0043】ここで、宛先アドレスとは、マルチキャストアドレスであり、転送先アドレスを示すものではなく、複数の宛先のグループ（マルチキャストグループ）を指定するものである。

【0044】マルチキャストテーブル232aには、あるマルチキャストアドレスに対してどの出力ポートにパケットを出力すべきかを決定するための情報が予め格納保持されている。

【0045】図4は、マルチキャストテーブル232aにおける記憶内容の一例を示す図であり、マルチキャストテーブル232aのあるアドレスに格納されているデータを示している。図4を参照すると、一エントリあたり、Nビットの出力ポート情報とバッファ番号からな

る。

【0046】このN個のビット情報は、スイッチ1のN個の出力ポートにそれぞれ対応しており、ビットの値が“0”であるときは、該出力ポートには出力せず、ビットの値が“1”であるときは該ポートに出力する。バッファ番号は、後述するパケットバッファ部内のk個のバッファ番号に相当し、1からkまでの値が格納される。

【0047】このバッファ番号は乱数を設定してもよいし、あるいは、ある規則で生成するか、意図的に特定の値を設定するようにしてもよい。

【0048】このような構成によりマルチキャストテーブル232aは、あるマルチキャストアドレスを変換した結果得られるテーブルアドレスを与えると、マルチキャスト動作のために出力すべきポートの情報が得られるように予め設定されている。

【0049】出力ポート検索部232は、マルチキャストアドレスが与えられると、マルチキャストテーブル232aを参照して、当該マルチキャストアドレスに対応した一エントリ（Nビットの出力ポート情報とバッファ番号）を出力し、該エントリから出力ポート情報と、バッファ番号を抽出し、これらをパケット振り分け部233に転送する。

【0050】パケット振り分け部233は、パケット解析部231よりパケットを、出力ポート検索部232より出力ポート情報およびバッファ番号を受けとり、受け取ったバッファ番号に従い、パケットバッファ部234内にある、パケットバッファ234-1～234-kのうちのいずれかのバッファにパケットおよび出力ポート情報を格納する。出力ポート情報は、図4で示している出力ポート情報と同じ形式のビットマップデータである。

【0051】パケットバッファ234-1～234-kは、それぞれ複数のパケットおよび出力ポート情報の組を蓄積することが可能であり、ファーストインファーストアウト（FIFO）形式、すなわち先に入力したパケットを先に出力するバッファである。

【0052】パケットバッファ234-1～234-kの中に1個以上のパケットが蓄積されている場合には、スケジューリング部235に対して出力要求信号を出力し、スケジューリング部235から出力許可信号を受信した場合には、バッファの先頭のパケットを送信するとともに、該送信したパケットと組となっている出力ポート情報のビットのうちいずれかを“1”から“0”に変える。すなわち、該送信したパケットに付与される出力ポート番号に対応する出力ポート情報のビット情報を“0”とする。

【0053】もし、パケットバッファにパケットと組で蓄積されている出力ポート情報の全てのビットが“0”となったときには（すなわちNビットのうち“1”の立つビットがない場合）、そのパケットおよび出力ポート

情報の組をパケットバッファから削除する。

【0054】一方、パケットバッファ234に蓄積されている出力ポート情報の中の全てのビットが“0”となっていない場合には、パケットと出力情報ポートの組はそのままパケットバッファ234内に保留し、削除は行わない。

【0055】ここで、Nビットのビットマップデータよりなる出力ポート情報中の全てのビットが“0”となるということは、そのパケットのマルチキャストに必要なパケットコピー動作が全て完了したということを意味する。

【0056】すなわち、パケットバッファ234に保留されるパケットは、該パケットとともに蓄積されている出力ポート情報の中の“1”のビット位置で指定される出力ポート番号（例えばビット1が“1”の場合ポート番号1等）とともに、スイッチの入力に供給され、パケットバッファに保留されているパケットに対応する出力ポート情報のビットがすべて“0”になった時点で、指定された出力ポート分パケットをスイッチ1に供給したことになり、そのパケットおよび出力ポート情報の組をパケットバッファ234から削除する。

【0057】スケジューリング部235では、k個のパケットバッファ234-1～234-kから受信する出力要求信号、および選択部25から受信する出力許可信号を受信し、k個のパケットバッファ234-1～234-kに返送する出力許可信号の出力を決定する。

【0058】なお、選択部25からの出力許可信号を受信していない場合には、各パケットバッファに対して出力許可信号を送信しないものとする。

【0059】選択部25からの出力許可信号を受信しているときに、出力要求信号を送信しているパケットバッファが複数あるときは、k本のうちのどの出力許可信号を送信するかについて、例えば、回転優先（Round Robin；ラウンドロビン）方式で選択する、あるいは特定のバッファを優先的に選択するなど、各種方法が用いられ*

＊る。

【0060】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば下記記載の効果を奏する。

【0061】本発明の第1の効果は、マルチキャストバッファが複数あるため、1つのマルチキャストパケットが必要な全ポートに出力し終わらなくとも、同時に複数のマルチキャストパケットを処理することが可能である、ということである。

【0062】本発明の第2の効果は、同じマルチキャストチャンネルが同じパケットバッファに蓄積されるため、パケット順序の逆転が発生しない、ということである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の構成を示す図である。

【図2】本発明の一実施例における入力処理部の構成を示す図である。

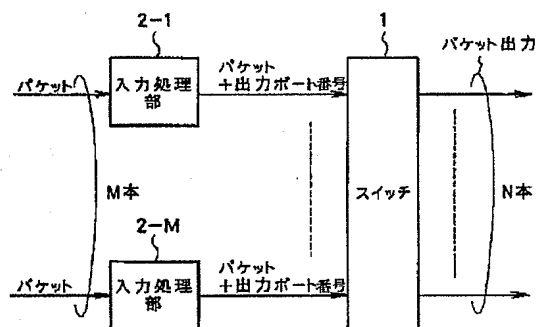
【図3】本発明の一実施例の入力処理部におけるマルチキャスト処理部の構成を示す図である。

【図4】本発明の一実施例の入力処理部におけるマルチキャスト出力ポート検索部のマルチキャストテーブルの構成の一例を示す図である。

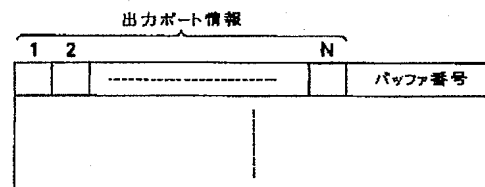
【符号の説明】

- 1 スイッチ
- 2 入力処理部
- 21 マルチキャスト判定部
- 22 ユニキャスト処理部
- 23 マルチキャスト処理部
- 25 選択部
- 231 パケット解析部
- 232 出力ポート検索部
- 232a マルチキャストテーブル
- 233 パケット振り分け部
- 234 バッファ
- 235 スケジューリング部

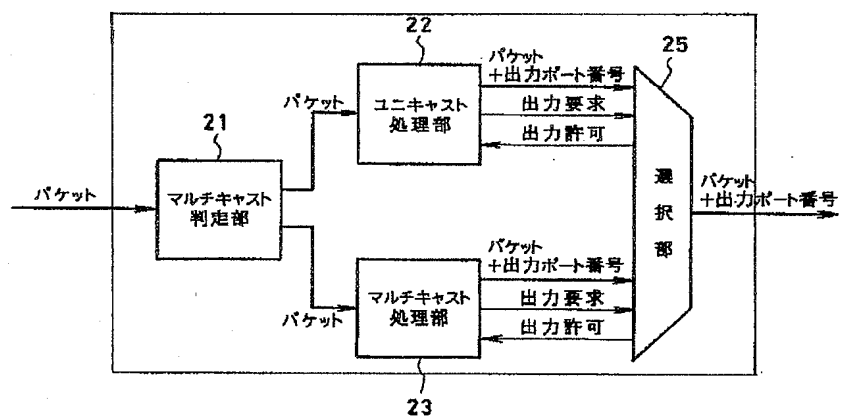
【図1】



【図4】



【図2】



【図3】

